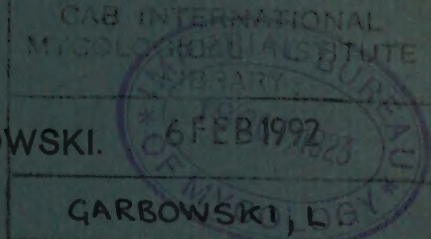


Dr. LUDWIK GARBOWSKI.



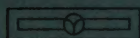
1919

WALKA Z MACZNIAKIEM AGRESTOWYM

(*Sphaerotheca mors uvae* Berk. et Curt.).

Wyniki doświadczeń wykonanych w Stacji doświadczalnej
pomologicznej w Symferopolu na Krymie w r. 1917 i 1918.

„Wydawnictwo Tow. Ogrodn. Warszaw.
z zapomóg Min. Rol.”



WARSZAWA — 1919.

Druk Klamkowskiego i Rajskiego, Nowogrodzka 21.

od autora

Dr. LUDWIK GARBOWSKI.

WALKA Z MACZNIAKIEM AGRESTOWYM

(*Sphaerotheca mors uvae* Berk. et Curt.).

Wyniki doświadczeń wykonanych w Stacji doświadczalnej
pomologicznej w Symferopolu na Krymie w r. 1917 i 1918.



WARSZAWA — 1919.

Druk Klamkowskiego i Rajskego, Nowogrodzka 21.



1. Zarys historyczny.

Na przedmiot walki z mączniakiem agrestowym (*Sphaerotheca mors uvae* Berk. et Curt.) istnieje kilka poglądów. Przytoczę przede wszystkim pogląd jednego z najznakomitszych fitopatologów współczesnych, Erikssona. Z własnych obserwacji i doświadczeń wyprowadza Eriksson wniosek o bezcelowości wszelkiej walki z mączniakiem agrestowym przez zastosowanie jakichkolwiek środków profilaktycznych lub terapeutycznych i rądzi z jednej strony niszczenie bezwzględne porażonych kultur agrestu, z drugiej — jaknajwiększą ostrożność przy sprowadzaniu świeżego materiału hodowlanego. Nieuleczalność choroby tłumaczy Eriksson jej szczególnym (mikoplazmatycznym) charakterem wewnętrznym i widzi jedyny celowy sposób ochrony zdrowych jeszcze kultur w zabezpieczeniu ich od porażenia.

Wysoki autorytet jednego z najzasłużeńszych mikologów współczesnych skłonił szwedzkie ministerstwo rolnictwa jeszcze w 1905 r. do przyjęcia i wprowadzenia w życie zaproponowanych przez niego przepisów prawnych o obowiązkowym niszczeniu porażonych kultur agrestu i o zakazie wwozu z zagranicy sadzonek równie jak i jagód tego krzewu. Zakaz ten skierowany był po części przeciwko Danii, gdzie choroba grasowała bardzo silnie i skąd właśnie przetrzymała się ona do Szwecji. Eriksson był jednym z pierwszych, który stawiał sprawę ochrony roślin przed importowanymi z obcych krajów pasorzytami na grunt akcji międzynarodowej i właśnie amerykańska epidemia krzewu

agrestowego była dlań jednym z najświetniejszych dowodów konieczności międzynarodowego, t. j. właściwie międzypaństwowego porozumienia się w tym względzie.

Nie bez wpływu autorytetu Erikssona nastąpiło wydanie w Anglii w r. 1907 przepisów o walce ze szkodnikami roślin hodowanych. Przepisy te pomiędzy innemi skierowane były i przeciwko srożącemu się już na obydwóch wyspach brytańskich mączniakowi agrestowemu. Dzięki współdziałaniu samych właścicieli ogrodów zdołano w Anglii opanować dalszy rozwój epidemii i ograniczyć do pewnego stopnia rozmiar szkód, stąd pochodzących. Zauważyć należy, że już w pierwszej notatce o pojawieniu się tej nowej zarazy w Irlandyi w r. 1900 Salmon wskazywał na grożące stąd kulturom agrestu w Anglii i na lądzie Europy niebezpieczeństwo i radził zastosować niezwłocznie środki odpowiednie do jej zwalczenia. Głos jego przebrzmiał wówczas bez echa i dopiero po 7 latach, gdy wieści o rozpowszechnieniu się zarazy zaczęły dochodzić z różnych okolic europejskiego lądu i gdy opanowała ona już prawie całą Anglię, podjęło angielskie ministerstwo rolnictwa walkę ze szkodnikiem. Na lądzie grzybek począł się szerzyć ze zdumiewającą szybkością. Jednocześnie prawie z jego pojawieniem się w Irlandyi dochodzą wieści o powstających niezależnie jeden od drugiego wciąż nowych ogniskach epidemii, najprzód w Rosyi, we wsi Michajłowskoje w gub. Moskiewskiej, w Port-Kunda w Estlandyi i w Rydze, potem w Danii i w Królestwie Polskim, skąd zaraza rozszerza się na Galicyę i na Wielkopolskę, posuwając się wciąż dalej na zachód. Dłużej, niż w innych miejscowościach, zachowały się w czystości kultury agrestu w Zachodnich Niemczech, w Belgii i w północnej Francyi, ale i te kraje nie ustrzegły się ogólnego losu w końcu pierwszego i na początku drugiego dziesiątka lat bieżącego stulecia, tak iż w chwili obecnej zaraza agrestowa opanowała już cały ląd Europy i nawet zdołała się rozszerzyć daleko poza jego granice, dochodząc do Tomsku i do Kaukazu. Przy takim rozpowszechnianiu się grzybka niesposób oczywiście odgrodzić się od niego w jakikolwiek sposób. To też nic dziwnego, że wszelkie próby w tym względzie nawet przy poparciu władz państwowych, jak np. w Szwecyi, nie osiągnęły

skutku. Sam Eriksson skarży się wkrótce po wydaniu zakazu wwozu do Szwecyi sadzonek i owoców agrestu na to, że zaraza, nie bacząc na przedsięwzięte środki, szerzy się w kraju coraz bardziej, grożąc w niektórych miejscowościach całkowitem wyniszczeniem kultur agrestowych. Nie można było nawet myśleć o pokonaniu choroby drogą wykarczowywania porażonych krzewów; środek ten w większości wypadków równałby się całkowitemu wyniszczeniu kultur agrestowych. Zadanie zaś fitopatologii stosowanej polegało na tem, aby wskazać sposób, jak *ratować* kultury agrestu od grożącego im niebezpieczeństwa. Właśnie do rozpatrzenia tych środków walki z zarazą, które oszczędzały same kultury agrestu, przechodzimy obecnie.

Jeszcze przed pojawieniem się mączniaka agrestowego w Europie, stwierdzono w Ameryce dobroczynny wpływ zraszania porażonych krzewów roztworem siarczku potasowego (watroby siarczanej). Wyniki doświadczeń, przeprowadzonych w różnych miejscowościach Europy ze zraszaniem porażonego mączniakiem amerykańskim agrestu, również wskazują na siarczek potasowy, jako na środek, jeden z najskuteczniejszych. Zalecają stosować go w roztwornie 0,15 — 0,3%. Roztworny mocniejsze działają jeszcze radykalniej na grzybek, stosowanie ich jednak grozi niebezpieczeństwem dla liści, które u niektórych odmian podlegają silnemu uszkodzeniu, a nawet zrzucane bywają całkowicie w ciągu kilku dni.

Podobnie, jak siarczek potasu, działa na grzybek i, niestety, również i na listowie agrestu roztwór t. zw. wielosiarczków (polisulfidów), t. j. mieszanina połączeń siarkowych sodu, a także zalecana w swoim czasie przez Jaczewskiego z Petersburga mieszanina preparatów tych z siarczanem miedziowym.

Wspomniane zrzucanie liści zmuszało do stosowania wszystkich tych środków z największą ostrożnością i skłaniało raczej do próbowania innego sposobu walki ze szkodnikiem, mianowicie przez staranne wycinanie i usuwanie wszystkich porażonych gałęzi jesienią lub wczesną wiosną przy jednoczesnem zraszaniu lub smarowaniu krzaków środkami leczniczymi, jak np. roztworem siarczku wapniowego, siarczanu miedzi albo mleka wapiennego i gruntownem przekopywaniu ziemi pod krzakami.

Ten system leczenia t. zw. „zimowego“ zalecali szczególnie w Danii Lind i Kölpin Ravn.

Hiltner w Monachium zwrócił uwagę głównie na dezynfekcję gruntu pod choremi kulturami przy pomocy znacznych dawek wapna palonego przy równoległym zastosowaniu nawozów mineralnych fosforowo-potasowych. Jednocześnie wycinano na chorych krzewach porażone grzybkami gałęzie i zraszano je 2^o/_o-wem mlekiem wapiennem i roztworem siarczku potasu. Taki system wszechstronnego usilnego leczenia wobec jednoczesnego wzmacniania chorych kultur nawozami mineralnymi okazał się bardzo skutecznym: w trzecim roku, jak twierdzi sprawozdawca, zaraza znikła jakoby zupełnie.

Nie bacząc na wszystkie otrzymane wyniki od zastosowania rozmaitych środków profilaktycznych dla uchronienia kultur agrestowych od porażenia mączniakiem amerykańskim, nie przerywano również prób z zastosowaniem środków terapeutycznych: wycinanie radykalne porażonych gałęzi, jakkolwiek tłumi wybuch zarazy, wpływa jednak jednocześnie osłabiająco na wzrost krzewów i zmniejsza ich urodzajność. Co się zaś tyczy zraszania chorych krzewów preparatami siarkowymi, to nie mówiąc już o szkodliwym działaniu na listowie, bynajmniej nie wszyscy badacze zadawali się działaniem ich na grzybek.

W poszukiwaniu środka przeciwko mączniakowi amerykańskiemu wypadło zakładać próby z różnymi obiegającymi handel głośno reklamowanymi preparatami nieznanego składu chemicznego. W ich liczbie pojawił się preparat patentowany pod nazwą „mortus“, wyrabiany w Rostowie nad Donem przez niejakiego M. W. Charkowszczenko i zalecany, jako środek uniwersalny przeciwko najróżnorodniejszym chorobom roślin, wywoływanym przez rozmaite pasorzyty roślinnego lub zwierzęcego pochodzenia. Zastosowanie mortusa w paru sadach w powiecie Carsko-sielskim gub. petersburskiej przeciwko mączniakowi agrestowemu i otrzymane przytem wyniki zwróciły nań uwagę mikologa z Biura mikologicznego Uczonego Komitetu Ministerstwa Rolnictwa w Petersburgu, G. M. Dorogina i środek ten dostał się tym sposobem pod ściślejszą obserwację naukową. Przekonawszy się, że pod względem chemicznym mortus składa się głównie ze związ-

ków arszeniku i sodu, przyczem stwierdzono w jego składzie obecność sody i potażu, t. j. węglanów sodowego i potasowego, Dorogin zwrócił uwagę głównie na te dwa ostatnie połączenia chemiczne i założył doświadczenia z zastosowaniem tych związków dla zraszania porażonych mączniakiem kultur agrestowych. Otrzymane wyniki skłoniły go do zaliczenia obydwóch tych soli do liczby środków bardzo skutecznie chroniących krzewy agrestu od szerzenia się epidemii, a nawet wysunąć je pod tym względem niemal na pierwsze miejsce. Jednocześnie z Doroginem eksperymentował w tym samym kierunku A. F. Bondarcew w gub. Kurskiej i doszedł do wyników identycznych. Co się zaś tyczy drugiej części składowej mortusa, mianowicie arszeniku i jego połączeń, to zarówno Dorogin, jak i Bondarcew, odrzucili go a priori, jako ciało, po którym, zdaniem ich, nie można było spodziewać się zbyt dobrego wpływu na kultury agrestu, porażone mączniakiem.

Pojawienie się tych nowych środków walki z zarazą amerykańską na agrestie z mniej lub więcej skutecznem stosowaniem coraz to powszechniejszem polisulfidów i innych środków, jak np. azury, wpłynęło na pewną zmianę poglądów na zarazę agrestową, jako na chorobę nie tylko nieuleczalną, lecz nawet niewrażliwą na działanie wszelkich znanych dotychczas środków przeciwgrzybnych i liczba doświadczeń nad wpływem zraszania porażonych krzewów różnymi preparatami leczniczymi wzrosła. Pomiedzy temi doświadczeniami na szczególną uwagę zasługują wykonane w r. 1913 z inicjatywy Moskiewskiego ziemstwa gubernialnego przez R. Muraszkinskiego i S. Burowa, mikologów Moskiewskiego Instytutu Rolniczego.

Pomimo stosunkowo znacznej liczby powtarzanych z roku na rok doświadczeń i prób zraszania chorych kultur agrestowych rozmaitymi preparatami trudno jest wyrobić sobie określone zdanie o działaniu tego lub owego środka, przedewszystkiem dla braku obiektywnej metody oceny wyników. Zasluga nazwanych dopiero co eksperymentatorów rosyjskich polega właśnie na tem, że oni pierwsi zastosowali kłopotliwą, lecz jedynie pewną obiektywną metodę oceny otrzymanych wyników zraszania przez obliczenie i określenie wagowe ilości jagód zdrowych i po-

rażonych na krzakach leczonych i na sprawdzawczych. Autorowie prowadzili doświadczenia z zastosowaniem rozmaitych metod leczenia, jako to wiosennego wycinania chorych gałęzi i przerzedzania krzewów w związku z przekopywaniem gruntu pod nimi, zraszania wczesną wiosną przed rozwinięciem się pączków 3%-wym roztworem siarczanu żelaza i następnie zraszania w ciągu lata różnymi preparatami przeciwgrzybnymi. Efekt, otrzymany przy zastosowaniu każdego z tych sposobów leczenia z osobna, określa się przez różnicę liczby %wej zdrowych jagód, zebranych z działek leczonych i nieleczonych, jakoteż ich %wej ilości wagowej. Zdaniem autorów normalna działka doświadczalna składać się powinna z 5 krzaków, z których jednak dla oceny wystarczą 3 krzaki, a przy kilku powtórzeniach nawet i po 2 krzaki z działki. Wyniki ogólne, otrzymane z całego szeregu doświadczeń, są następujące: zraszanie 0,5%-wym roztworem wielosiarczków podniosło ilość jagód zdrowych o 30%, zraszanie zaś 0,5%-wym roztworem sody o 20% w porównaniu z krzakami sprawdzawczymi; dla mortusa (w roztworze 0,035%) otrzymano przybliżoną liczbę 28%, dla azuryny kryształowej 26%, dla lazury 25%. Określenie wagowe efektu zraszania dało dla polisulfidów tylko 25%, a dla sody 17% nadwyżki.

Takie zmniejszenie efektu wagowego w porównaniu z tym, jaki otrzymano przy obliczeniu ilości zdrowych i porażonych jagód na krzakach, tłumaczy się wpływem zraszania na wagę absolutną jagód zdrowych; ciężar ich, czyli — mówiąc naogół — wielkość pod wpływem zraszania preparatami chemicznymi nieco się zmniejsza w porównaniu z wielkością jagód zdrowych tych samych odmian, wyrosłych bez działania środków chemicznych. Wskutek tego różnica pomiędzy %wą ilością wagową jagód zdrowych z krzaków poddanych zraszaniu i ze sprawdzawczych jest mniejszą, aniżeli takąż różnica %wa ilości liczbowej jagód zdrowych z tych samych krzaków. Owo zmniejszenie efektu wagowego w porównaniu z efektem liczbowym dla wielosiarczków jest, jak widzimy, większe ($30 - 25 = 5$), aniżeli dla sody ($20 - 17 = 3$), oczywiście wskutek tego, że wielosiarczki silniej wpływają na zmniejszenie się ciężaru absolutnego jagód zdrowych, aniżeli soda.

Wiosenne wycinanie i przerzedzanie gałęzi dało średnio wyższą plon 5⁰/₀ową, przyczem efekt liczbowy zgadza się mniej więcej z wagowym. Inaczej dla siarczanu żelaza, zastosowanego wczesną wiosną w roztworze 3⁰/₀wym. Dobroczynny jego wpływ wyraził się podwyższeniem liczby zdrowych jagód o 5—7,5⁰/₀, lecz tylko o 3—5⁰/₀ ich ilości wagowej — wynik, dla którego autorowie nie znajdują uzasadnienia.

Ciekawą jest rzeczą, czy też wszystkie przytoczone liczby mają jednakową wartość, t. j. czy są one wyprowadzone na podstawie mniej lub więcej wystarczających danych eksperymentalnych? Tego, niestety, powiedzieć nie możemy, osobiście, co się tyczy wyników, otrzymanych dla mortusa porównawczo z innymi, np. z otrzymanymi dla wielosiarczków, albo dla sody: podczas gdy efekt ogólny działania wielosiarczków wyprowadzono na podstawie danych liczbowych, wysnutych z całego szeregu doświadczeń na 24 działkach, nie licząc sprawdzawczych, przyczem dla obliczenia ilości jagód i dla oznaczenia ich wagi posłużył materiał nie mniej, jak z 78 krzaków, dla sody wyprowadzono wynik z liczb, otrzymanych już tylko dla 12 krzaków na 6 działkach, efekt zaś działania mortusa określono na podstawie jednego tylko doświadczenia na działce, liczącej wprawdzie 15 krzaków, z których jednak dla oceny wzięto tylko 2, a dla porównania, jako sprawdzawczy, tylko jeden krzak. I jeszcze jedna okoliczność nie pozwala postawić wyniku, otrzymanego dla mortusa (+ 28⁰/₀) bezpośrednio obok tych, które wyprowadzono dla działania wielosiarczków, wzgl. sody, mianowicie to, że część hodowli, gdzie założono doświadczenia z mortusem, wyróżniała się nierównym stopniem położenia krzewów i właśnie najsilniej porażone krzewy wybrano dla obliczenia efektu zraszania mortusem.

Kwestję wpływu mortusa i jego części składowych na mączniak agrestowy podjął w r. 1914 I. E. Barbarin w stacji dośw. pomologicznej w Symferopolu. Już samo porównanie przepisów stosowania mortusa i sody przeciwko mączniakowi agrestowemu wystarcza dla podania w wątpliwość przytoczonych wyżej wniosków o działaniu na grzybek związków sodu, jako pierwiastku, któremu przypisywano silniejsze własności przeciw-

grzybne, aniżeli połączeniom arsenowym. Istotnie mortus zalecano stosować w roztworze 50 gr. na 20 wiader wody, podczas gdy taką samą ilość sody rozpuszczano w 1 wiadrze. Ta właśnie okoliczność naprowadziła Barbarina na myśl, że pierwiastek czynny w mortusie tworzy prawdopodobnie nie sól, a arsen. W r. 1915 Barbarin założył doświadczenia ze zraszaniem agrestu, opanowanego przez mączniak amerykański, równolegle rozczynelem mortusa, sodu i arseninu sodowego. Okazało się, że najsilniejszy wpływ na porażenie wywarła sól arszeniku, która była zastosowana w rozczyinach 2, 3 i 4 gr. na 1 wiadro wody. Mortus w rozczyinach takiej samej mocy, okazał już działanie nieco słabsze. Co się zaś tyczy sody, to wpływ jej na grzybek okazał się znacznie słabszym, nawet w rozczyinach, zawierających 40 — 60 gr. w 1 wiadrze wody. Zalecając arsenin sodowy, jako nowy środek przeciwko mączniakowi agrestowemu, zwraca Barbarin uwagę na jego trujące własności dla pszczół i radzi zraszać krzewy pod wieczór, gdy już lot pszczół ustaje. Podnosi też Barbarin konieczność płukania jagód przed ich spożyciem ze względu na istniejące jakoby niebezpieczeństwo szkodliwego działania śladów arszeniku na organizm ludzki. Zdaniem mojem pod tym względem niebezpieczeństwo nie zachodzi żadne. Przede wszystkim wszelkie zraszanie krzewów przynajmniej na jakie 3 tygodnie przed dojrzaniem jagód jest zupełnie bezcelowe, tak iż ślady ostatniego zraszania podczas zbioru jagód będą stosunkowo nieznaczne, następnie arsenin sodowy stosuje się w tak słabych rozczyinach (setne części procentów), że nawet gdyby i cała ilość soli arsenowej, jaka przylgnęła do jagód, została spożyta, to o trującym wpływie na organizm ludzki tej ilości nie może być mowy. Przez dwa lata własnych mych prób z użyciem arseninu sodowego przeciwko mączniakowi agrestowemu, żadnego wypadku jakiegokolwiek szkodliwego działania na spożywców nie zauważono, nie bacząc na to, że o stosowaniu jakichkolwiek środków ostrożności przy spożywaniu jagód wprost ze zroszonych krzaków nie było mowy.

2. Doświadczenia własne w r. 1917.

W ogrodzie stacyi doświadczalnej pomologicznej w Symferopolu założyłem w r. 1917 doświadczenia ze zraszaniem agrestu przeciwko mączniakowi amerykańskiemu. Doświadczenia założono na sortymencie agrestu, złożonym z 21 odmian po 4 krzewy każdej odmiany i z 2 odmian po 8 krzewów, razem 100 krzewów. Kultura 4 letnia, zasadzona na miejscu, ze wszystkich stron otwartem, w jednakowych warunkach gleby, wilgoci i światła. Miało być wypróbowanem działanie arseninu sodowego w roztworze 4 gr. na 1 wiadro wody i tej samej soli w mieszaninie z sodą w ilości 3 gr. arseninu i 9 gr. sody na 1 wiadro wody w porównaniu z działaniem opylania krzewów kwiatem siarkowym. Po jednym krzaku każdej odmiany pozostawiono w charakterze sprawdzawczych i jako materiał dla oceny wytrzymałości poszczególnych odmian na porażenie grzybkim.

Po raz pierwszy krzewy zroszono 4 kwietnia, gdy już listki młode się pokazały, lecz kwitnienie jeszcze się nie rozpoczęło, powtórnie zroszono 30 kwietnia, gdy większość odmian okwitła, po raz trzeci 10 maja i po raz czwarty i ostatni 30 maja.

Przy pierwszym zraszaniu zużyto po 1 wiadrze cieczy na każde 25 krzewów i 1 funt pyłu siarkowego na taką ilość krzewów, przy następnych zraszaniach zużyto podwójną ilość cieczy, podobnie jak i pyłu siarkowego. Po okwitnieniu, w okresie pomiędzy 28—IV i 6—V temperatura silnie spadła, kilkakrotnie nawet poniżej zera, a 6 maja było — 1,5° C. Ten spadek temperatury w czasie silnie rozbudzonej wegetacyi po dość długim okresie ciepłych dni (25 marca termometr wskazywał maxim. 24,4° C.) wywarł na rozwój krzewów wpływ bardzo szkodliwy i wywołał częściowe opadanie młodzieńskich jagód. Pierwsze ślady mączniaka zanotowano przy powtórnym zraszaniu krzewów, 30 kwietnia, na jagodach wcześniej kwitnących odmian, *Green Willow* i *Gretna*. W tym czasie niektóre odmiany stały jeszcze w kwiecie. Spadek temperatury w drugiej połowie kwietnia przedłużył okres kwitnienia odmian późnych, tak iż 2 maja następujące odmiany kwitły jeszcze: *Independant*, *Sampson*, *Wilmots early red*, *Smiling beauty* i *Roaring lion*. Jedna odmiana,

Yellow lion, nie kwitła wcale. Powtórny silny spadek temperatury (do -2°C.) miał miejsce 23 maja. Wywołało to dalsze zrzucanie jagód, wskutek czego na niektórych odmianach utrzymała się zaledwie $\frac{1}{3}$ część pierwotnego plonu i nawet jeszcze mniej. Zbiór jagód odbywał się stopniowo, w miarę ich dojrzewania. Większość zebrano 19—VI.

Na tablicy I przytaczam wyniki swych spostrzeżeń nad pojedynczymi krzakami sortymentu. Spostrzeżenia zanotowano 1) po dwukrotnym zroszeniu krzewów, pom. 7 i 10 maja, 2) na początku lata przed czwartym zroszeniem, 28 maja i podczas dojrzewania, 19 czerwca. Dla wszystkich odmian krzewy, oznaczone I, były zroszone arseninem sodowym, oznaczone II — były opylone siarką, III — zroszone mieszaniną arseninu sodowego i sody i IV — pozostawione, jako sprawdzawcze.

Stopień porażenia mączniakiem jagód i organów wzrostowych, t. j. liści i pędów, na każdym krzaku oznaczono przy zastosowaniu gradacji 4-stopniowej, mianowicie:

- | | | |
|---|---|---|
| 0 | — | oznacza krzewy zupełnie czyste, bez śladów porażenia, |
| 1 | " | porażone słabo |
| 2 | " | porażone dość silnie, |
| 3 | " | porażone bardzo silnie. |

Zauważyć należy, że w pierwszym okresie, do 10 maja, na organach wzrostowych żadnego porażenia nie było widać. Przy zraszaniu uwaga zwrócona była głównie na jagody; 10 — V i 30 — V krzaki były zroszone tylko od spodu, kierując prąd cieczy na jagody. Miało to na celu z jednej strony powstrzymanie rozwoju grzybka, który, jak to zauważono wyżej, przede wszystkim opanowuje jagody, z drugiej — uchronienie, o ile możliwości, liści od szkodliwego działania cieczy, przejawiającego się powstawaniem na nich plam, czyli t. zw. opalaniem, a nawet częściowym opadaniem.

(Tablica I).

Na podstawie przytoczonych w tablicy I spostrzeżeń wyciągnąć można wnioski następujące:

1) Zraszanie agrestu słabymi roztworami arseninu sodowego (4 gr. w 1 wiadrze wody) zabezpiecza go w silnym stopniu

TABLICA I.

*Spostrzeżenia nad krzewami agrestu, zroszonymi środkami
lecznicznymi w r. 1917.*

NAZWA ODMIANY	Czem zroszono.	10 maja		28 maja		19 czerwca	
		Stopień porażenia jagód	Wpływ na liście	Stopień poraż.		Stopień poraż.	
				Jagody	Organy roستowe	Jagody	Organy roستowe
Farmers Glory	I	0	Nieznaczone plamy	0		1	2
	II	1		1		1	0—1
	III	1	niezn. plamy	1		1	1—2
	IV	1		1		2	1—2
?	I	0	niezn. plamy	0		1	1
	II	0		1		2	1
	III	1	niezn. plamy	1		1	1
	IV	2		3	1	3	2
Roaring lion	I	0		0		1	1
	II	0		1		1	1
	III	1		1		1	2
	IV	2		2		3	1—2
Maréchal soult	I	0		0		0—1	1—2
	II	1		1		1	1
	III	0		0		0—1	2
	IV	1		1		1	1
Independant	I	0	plamy	0		0—1	0
	II	0		1		1	1—2
	III	0	plamy	0		0—1	1
	IV	1		1		1	0—1
Surprise	I	0	niezn. plamy	0		1	1
	II	0		1		2	1
	III	0	niezn. plamy	0		0—1	1
	IV	1		2	1	2	2—3
Sampson	I	0	plamy	0		0—1	1
	II	0		1		1	1
	III	0		1		1	1
	IV	1		1		1	1
Prince of Orange	I	0	plamy	0		0—1	1
	II	1		1		1	1
	III	0		0		0—1	1
	IV	1		1		1—2	1

NAZWA ODMIANY	Czem zroszono	10 m a j a		28 m a j a		19 c z e r w c a	
		Stopień porażenia jagod	W p ł y w n a l i ś c i e	Stopień poraż.		Stopień poraż.	
				Jagody	Organy rostawe	Jagody	Organy rostawe
Leeghs Britannia	I	—	plamy	—		—	—
	II	—		—		—	—
	III	—		—		—	—
	IV	1		2	1	3	2—3
Glory of Oldham	I	—	niezn. plamy	—		—	1
	II	—		—		—	1
	III	—		—		—	1
	IV	—		—		—	—
Green Willow	I	—	plamy	0—1		1	2
	II	—		1		2	1—2
	III	—	plamy	0—1		1	2
	IV	—		1		3	2—3
Hörnings Fräheste	I	0	plamy	0		1	2
	II	niema	krzewu	—		—	—
	III	0	niezn. plamy	0		1	2
	IV	3		3		3	2—3
Crown Prince	I	1	niezn. plamy	1		1	1
	II	1		2		2	2
	III	1	niezn. plamy	1	1	1	2
	IV	3		3	2	3	2—3
Lady Delamère	I	5	niezn. plamy	1		1	2
	II	1		2		3	2
	III	1	niezn. plamy	1		1	2
	IV	3		3	2	3	3
Vilmots early red	I	0	niezn. plamy	1		1	2
	II	niema	krzewu	—		—	—
	III	0		1		1	2
	IV	0		2	1	3	3
White Smith	I	1	niezn. plamy	1		1	2
	II	2		2		2	1
	III	1	niezn. plamy	1		1	3
	IV	3		3	2	3	3
Yellow lion	I	—		—		—	1
	II	—		—		—	1
	III	—		—		—	2
	IV	—		—		—	2—3

NAZWA ODMIANY	Czem zroszono	10 m a j a		28 m a j a		19 c z e r w c a	
		Stopień porażenia jagód	W p ł y w n a l i ś c i e	Stopień poraż.		Stopień poraż.	
				Jagody	Organy rostawe	Jagody	Organy rostawe
Shannon	I	0	niezn. plamy	0		1	2
	II	1		2		3	2
	III	1	niezn. plamy	1		1	2
	IV	1		3	1	3	3
Smiling beauty	I	0	krzewu	1		1	2
	niema						
	III	1		1		1	2
	IV	3		3		3	2
Ostrich white	I	0	niezn. plamy	0		0—1	1
	II	2		2		2	1
	III	0	niezn. plamy	0		0—1	1
	IV	3		3	1	3	2
Primrose	I	1	niezn. plamy	1		0—1	2
	II	1		2		2	2
	III	0	plamy	1		1	2
	IV	2		3	2	3	3
Gretna	I	1	plamy	1		1	2
	II	1		2		2	2
	III	1	niezn. plamy	1		1	2
	IV	2		3	1	3	2

od porażenia mączniakiem. Pomijając 3 odmiany, mianowicie: *Leegh's Britania*, *Glory of Oldham* i *Yellow lion*, których wygląd był chorowity i które po części, jak np. *Yellow lion*, wcale nie kwitły, z pomiędzy 20 pozostałych odmian w pierwszym okresie spostrzeżeń, 7—10 V, słabe ślady mączniaka zauważyć można było tylko na 4-ch krzakach, wzgl. odmianach z liczby tych, które zostały zroszone arseninem sodowym. W okresie tym epidemia grasowała już silnie i krzewy sprawdzawcze, które stały w bezpośrednim sąsiedztwie zroszonych, opanowane były przez grzybek całkowicie, niektóre w stopniu nader silnym. Tylko na 2 krzakach (odmianach) sprawdzawczych nie było widać porażenia, mianowicie na odmianie *Green Willow* i *Wilmots early red*. Nieco słabiej poskutkowało zraszanie bardziej rozcieńczonym roztworem arseninu sodowego w mieszaninie z sodą;

opylenie zaś kwiatem siarkowym na porażenie jagód grzybkciem podziało w stopniu nieznacznym.

Wpływ zraszania arseninem sodowym uwydatnia się również i w okresie późniejszych spostrzeżeń, 28—V i 19—VI, jakkolwiek liczba odmian porażonych wzrasta: 28—V uległo zarazie 9 odmian z liczby zroszonych arseninem sodowym i 14 z liczby zroszonych mieszaniną arseninu z sodą. W tym czasie krzewy sprawdzawcze, jak również te, które były opylone kwiatem siarkowym, były porażone wszystkie, bez wyjątku. Wprawdzie przy ostatecznej rewizji, 19—VI, okazało się, że porażenie grzybkciem było powszechnem, lecz niektóre krzewy z liczby zroszonych arseninem sodowym, a także mieszaniną arseninu z sodą, porażone były w stopniu bardzo słabym. Przy powierzchownych oględzinach krzewy te można było przyjąć za zupełnie czyste i tylko przy dokładnem obejrzeniu jagód wykryć można było na nich tu i owdzie ślady porażenia. W tablicy I ten najśłabszy stopień porażenia oznaczono 0—1.

Jeśli oznaczymy stopień porażenia mączniakiem krzewów sprawdzawczych w okresie poszczególnych obserwacji przez 100, to dla krzewów zroszonych arseninem sodowym i opylonych siarką, otrzymamy liczby następujące:

TABLICA II.

Stopień porażenia jagód agrestu mączniakiem na krzewach zraszanych i na sprawdzawczych w różnych okresach rozwoju.

Termin obserwacji	Arsenin sodowy	Kwiat siarkowy	Arsenin sod. i soda	Sprawdzawcze
7—10—V	12	45	29	100
28—V	19	64	33	100
19—VI	35	72	36	100

Wielkości powyższe otrzymano przez dodanie liczb, oznaczających stopień porażenia poszczególnych krzewów określonej grupy w danym terminie i przez przeliczenie otrzymanych w ten sposób rezultatów na %—ty w stosunku do stopnia porażenia krzewów sprawdzawczych, przyjętego za 100.

Widzimy, że rezultat ostateczny zraszania agrestu roztworem arseninu sodowego wyraził się w zmniejszeniu stopnia porażenia mączniakiem amerykańskim mniej więcej do $\frac{1}{3}$ tego stopnia porażenia, jakiemu uległy krzewy sprawdzawcze.

2) Zraszanie arseninem sodowym i mieszaniną tej soli z sodą wywołało prawie u wszystkich odmian opalenie liści i nawet częściowe ich zrzućenie. Pod tym względem stosunkowo największą odporność wykazały tylko 2 odmiany: *Roaring lion* i *Maréchal Soult*. Jakkolwiek na początku lata (28—V) na liściach krzewów zraszanych i opylanych, z wyjątkiem jednej tylko odmiany *Crown Prince*, żadnych oznak porażenia nie można było zauważyć, podczas gdy w tym czasie zaraza uwydatniła się już na liściach 13 krzewów (odmian) sprawdzawczych, to jednak w następstwie mączniak wszędzie przerzucił się na organy rastowe. Wyjątek stanowi zaledwie jedna odmiana *Independant*.

Stosując tę samą metodę dla oznaczenia stopnia porażenia organów rastowych, co i dla porażenia jagód, otrzymamy liczby następujące:

T A B L I C A I I I .

Stopień porażenia mączniakiem organów rastowych krzewów agrestowych zraszanych i sprawdzawczych.

Arsenin sodowy	kwiat siarkowy	arsenin sodowy i soda	Sprawdzawcze
73	66	84	100

Widzimy, że opylanie kwiatem siarkowym w dość silnym stopniu uchroniło liście od porażenia mączniakiem. Być może, że zraszanie arseninem sodowym wywiera pod tym względem wpływ jeszcze silniejszy, w danym jednak wypadku wpływ ten uwydatnił się słabiej z tego powodu, że, jak to wyżej zaznaczyłem, przy zraszaniu zwracano uwagę głównie na jagody, wskutek czego na zielone końce pędów i na młode listeczki — organy, szczególnie wrażliwe na grzybek mączniaka amerykańskiego — ciecz, użyta do zraszania, dostawała się tylko przypadkowo, w ilości nieznacznej.

3) Co się tyczy odporności poszczególnych odmian agrestu na porażenie mączniakiem amerykańskim, to należy przede wszystkim zaznaczyć, że żadna z poddanych obserwacji 23 odmian nie okazała się bezwzględnie odporną. Stosunkowo najslabiej były porażone następujące odmiany: *Independant, Sampson, Maréchal Soult, Prince of Orange, Farmers glory*. Znacznie silniej porażone były: *Roaring lion, Globe yellow, Vilmots early red i Smiling beauty*. Wszystkie inne odmiany okazały się nader wrażliwymi na porażenie i były do tego stopnia opalone zarazą, że płon na krzewach niezraszanych był zniszczony zupełnie, a pod koniec lata grzybek rozwinął się silnie i na organach wzrostowych.

3. Doświadczenia w r. 1918.

Ogólne porażenie agrestu w sadzie stacyi doświadczalnej w r. 1917 kazało przypuszczać, że i w następnym roku zaraza się pojawi, tembardziej, że krzewy agrestowe, będące przedmiotem doświadczeń, nie poddawano żadnym zabiegom hodowlanym, które mogłyby wpłynąć na osłabienie epidemii. Ograniczono się jedynie do przekopania gruntu pod kulturą. I w samej rzeczy wczesną wiosną (21 marca) 1918 r. można było skonstatować na gałązkach obecność zamkniętych otoczni z workami i zarodnikami grzybka. Tworzyły one najczęściej na takich gałązkach, których czubki, w zeszłym roku silnie porażone, poobumierały i pousychały; otocznie leżały w splotach nitek grzybni poniżej tych pousychanych czubków.

Przekonawszy się na podstawie doświadczeń zeszłorocznych, że opylanie porażonych krzewów kwiatem siarkowym jest bezcelowe, albowiem chroniąc do pewnego stopnia liście, tylko w nieznacznej mierze wpływa na zmniejszenie porażenia jagód, środek ten wyłączono. Również nie powtarzano doświadczeń z sodą, która nie ziściła pokładanych w niej nadziei, jak to zresztą wynika i z poprzednich doświadczeń (Muraszkinskij i Bobrow, Barbarin). Zatrzymano się tym razem na dwóch prepa-

ratach, mianowicie na wielosiarczkach i na arseninie sodowym, jako na związkach, których wpływ zbawienny na amerykańską zarazę agrestową ujawnił się dostatecznie, w celu porównania tych preparatów pomiędzy sobą.

Do zraszania użyto 1) arseninu sodowego w trzech stężeniach: 1 gr., 2 gr. i 4 gr. w 1 wiadrze wody; 2) wielosiarczków w ilościach: 20 gr., 30 gr. i 40 gr. na 1 wiadro wody; 3) mieszaniny arseninu sodowego z wielosiarczkiem (1 gr. + 25 gr. w 1 wiadrze wody).

W r. 1918 wiosna na Krymie rozpoczęła się później i temperatura nie wahała się w takim stopniu, jak w r. 1917. Uwydatnia się to szczególnie, jeśli porównać temperatury maksymalne 3-ch miesięcy wiosennych w ciągu tych dwóch lat:

TABLICA IV.

Temperatury maksymalne podczas miesięcy wiosennych na Krymie w r. 1917 i 1918.

Miesiąc	R o k 1917		R o k 1918	
	data	max. ° C.	data	max. ° C.
marzec	25	24,4	21	15,4
kwiecień	16	25,8	6	19,8
maj	10	25,0	20	25,7

Wprawdzie i w r. 1918 dnia 6 maja był dość silny przymrozek ($-4,2^{\circ}$ C), lecz nie wywołało to tym razem zbyt szkodliwego wpływu na agrest, prawdopodobnie dlatego, że spadek temperatury trwał bardzo krótko (tylko jedną noc). U niektórych tylko odmian dało się zauważyć opadanie niewielkiej ilości jagód. Kwitnienie w tym roku miało przebieg bardziej równomierny i na początku maja prawie że było ukończone.

Krzewy zroszono czterokrotnie: 9—V, 20—V, I—VI i II—VI.

Zbiór z krzewów dla obliczenia wyników dokonano 28—VI.

Przy zraszaniu zwrócono uwagę nie tylko na jagody, ale również i na organy rostawe, wskutek czego ilość cieczy, zużytej na 1 krzak w tym roku, jest większą i wynosi $\frac{1}{5}$ wiadra.

TABLICA V.

Spostrzeżenia nad krzewami agrestu, zroszonymi środkami leczniczymi w r. 1918.

NAZWA ODMIANY	18—V		1—VI		21—VI	
	Czem zroszono 9—V i 20—V	Stopień porażenia jagód	Stopień porażenia		Czem zroszono 1—VI i 11—VI	Stopień poraż. jagód
			Jagody	Organy roستowe		
Farmers glory	As 1 Contr. As 2 P 20	0 1 0 0	1 3 1 1		As 1 Contr. As 2 P 20	1 3 1 1
?	As 1 Contr. As 2 P 20	0 1 0 1	1 3 1 1	2 1	As 1 Contr. As 2 P 20	1 3 2 2
	As 1 Contr. As 2 P 20	0 2 1 1	1 3 2 1	1	As 1 Contr. As 2 P 20	1 3 2 1
Roaring lion	As 1 Contr. As 2 P 20	1 2 1 1	1 3 2 1		As 1 Contr. As 2 P 20	1 3 2 1
Maréchal Soult	As 1 Contr. As 2 P 20	1 2 1 1	1 3 2 1	2 1	As 1 Contr. As 2 P 20	1 3 2 2
Independant	As 1 C As 2 As 2 P 20	0 1 0 1	0 1 0 1		As 1 As 2 As 2 As 2	0—1 1 0—1 1

dobry
nieznaczne plamy
dobry

dobry
niezn. plamy
dobre

dobry
plamy; częśc. opadły
dobry

dobry
niezn. plamy
dobre

dość dobry
plamy na liściach
i częściowo na ja-
godach

Surprise	As 1 C As 2 As 2 P 29	0 1 0 1	1 2 0 2		niezn. plamy niezn. plamy	As 1 As 2 As 2	1 2 1 2	dość dobry plamy
Sampson	As 1 C As 2 As 2 P 20	0 1 0 1	0 2 0 2		niezn. plamy niezn. plamy	As 1 As 2 As 2 As 2	0-1 2 0-1 2	dość dobry plamy
Prince of Orange	As 1 C As 2 As 2 P 29	0 1 0 1	0 2 1 2		niezn. plamy plamy plamy	As 1 As 2 As 2 As 2	0-1 2 1 2	dość dobry plamy na liściach i częściowo na jagodach
Leegh's Britannia	As 2 P 20 As 4 P 30	— — — 2	— — — 2		plamy plamy	As 2 As 2 As 4 P 30	— — — —	częściowo opadły opadło wiele częściowo opadły opadło wiele
Glory of Oldham	As 2 Confr. As 2 P 30	— — — —	— — — —	2	plamy plamy	As 2 Confr. As 2 P 30	— — — —	plamy opadło wiele opadło wiele
Green Willow	As 2 P 20 As 4 P 30	0 1 0 2	0 2 1 3		plamy niezn. plamy plamy	As 2 As 2 As 4 P 30	1 2 1 3	plamy plamy op. prawie wszystk. dość dobry
Hörnings Frühste	As 2 niema As 4 P 30	0 1 3	0 1 3	krzewu	plamy plamy	As 2 As 4 P 30	1 1 3	plamy; część. opadły plamy; część. opadły dość dobry
Leegh's Britannia	As 2 P 30 As 4 P 40	— — — —	— — — —		niezn. plamy plamy	As 2 As 2 As 4 P 40	— — — —	opadły prawie wszystkie

NAZWA ODMIANY	18—V		1—VI			Czem. zroszono 1—VI i 11—VI	Stopień poraż. jagód	STAN LISTOWIA
	Czem. zroszono 9—V i 20—V	Stopień porażenia jagód	Stopień porażenia		WPŁYW NA LIŚCIE			
			Jagody	Organy roستowe				
Crown Prince	As 2	1	1		niezn. plamy	As 2	1	plamy; część. opadły
	P 30	2	3		2	As 2	3	część. opadły
	As 4	1	1			As 4	1	plamy; op. dość w.
	P 40	1	3			P 40	3	dość dobry
Lady Delamére	As 2	1	1		niezn. plamy	As 2	1	plamy
	P 30	2	3		niezn. plamy	As 2	3	opadły częściowo
	As 4	1	1		plamy; część. opadły	As 4	1	plamy; op. dość w.
	P 40	2	2		plamy	P 40	2	dość dobry
Globe Yellow	As 2	1	1		niezn. plamy	As 2	1	plamy
	Contr.	2	3			As 2	3	opadło wiele
	As 4	1	1		plamy	As 4	2	opadło wiele
	P 40	2	2			P 40	2	dość dobry
Vilmots early red	As 2	0	0		plamy	As 2	0—1	opadło wiele
	niema			krzewu				
	As 4	0	0		plamy	As 4	1	opadło wiele
	P 40	1	1			As 4	2	
White Smith	As 2	1	1		niezn. plamy	As 2	1	plamy
	P 30	2	2			As 4	2	plamy i część.
	As 4	2	2		plamy	As 4	2	opadły
	P 30	2	2			As 4	2	

Yellow lion	As 2 Contr. As 4 P 40	— — — —	— — — —	1 2 1 1	niezn. plamy niezn. plamy plamy	As 2 Contr. As 4 As 4	— — — —	częśc. opadły opadło wiele
Shannon	As 2 P 30 As 4 P 40	1 2 1 2	1 2 1 2	1 1 1	niezn. plamy niezn. plamy plamy	As 2 As 4 As 4 As 4	1 2 2 3	plamy; częśc. opadły opadło wiele
Smiling beauty	As 2 niema As 1+P25 As 4	1 1 1	1 1 1	krzewu	niezn. plamy plamy; częśc. opadły plamy; częśc. opadły	As 2 As 1+P25 As 4	1 1 1	plamy plamy opadło wiele
Roaring lion	As 2 Contr. As 1+P25 As 4	1 2 1 1	1 3 1 1	2	plamy plamy plamy; częśc. opadły	As 2 Contr. As 1+P25 As 4	1 3 1 1	plamy; częśc. opadły częśc. opadły opadło wiele
Ostrich white	As 1 P 40 As 1+P25 As 4	0 0 0 2	1 2 0 1		niezn. plamy niezn. plamy plamy; częśc. opadły	As 2 As 4 As 1+P25 As 4	1 2 0—1 1	plamy częśc. opadły częśc. opadły opadło bardzo wiele
Primrose	As 2 P 40 As 1+P25 As 4	1 0 0 0	1 2 1 1	1	plamy niezn. plamy niezn. plamy plamy	As 2 As 4 As 1+P25 As 4	1 2 1 2	plamy częśc. opadły częśc. opadły opadło bardzo wiele
Gretna	As 2 As 4 P 40 As 1+P25	1 0 1 1	1 1 2 1		niezn. plamy plamy niezn. plamy plamy	As 2 As 4 P 40 As 1+P25	1 1 3 1	dość dobry częśc. opadły dość dobry dość dobry

Ażeby postawić całą kulturę w jednakowych warunkach pod względem rozpowszechnienia zarazy, pozostawiono w różnych miejscach kultury 7 krzewów (na początku doświadczenia 12) bez zraszania, jako ośrodki rozpowszechnienia zarazy i zarazem w charakterze krzewów sprawdzawczych.

Już przy powtórnem szczegółowem obejrzeniu krzewów, po dwóch pierwszych zraszeniach, ujawniło się, że arsenin sodowy działa znacznie lepiej od wielosiarczków i dlatego postanowiono zmienić plan III i IV zraszania, pozostawiając dla wielosiarzków tylko po 4 — 5 krzaków dla poszczególnych stężeń, razem 17 krzaków, wszystkie zaś inne zrosić preparatami arsenikowymi. Szło bowiem o to, aby obok wyników działania środków leczniczych otrzymać jednocześnie i możliwie jaknajwiększy plon.

W niżej podanem tabelarycznem zestawieniu wyników spostrzeżeń nad działaniem środków leczniczych na porażenie agrestu mączniakiem w r. 1918 liczby, oznaczające stopień porażenia, mają to samo znaczenie, co i w zestawieniu z r. 1917. Krzewy, zroszone roztworami arseninu sodowego (1, 2 i 4 gr. w 1 wiadrze wody) oznaczono As 1, As 2 i As 4; krzewy zroszone roztworem wielosiarczków (20, 30 i 40 gr. w 1 wiadrze wody) oznaczono P 20, P 30 i P 40; wreszcie krzewy, zroszone mieszaniną roztworów arseninu sodowego z wielosiarczkiem (1 gr. + 25 gr. w 1 wiadrze wody), oznaczono As 1 + P 25.

(Tablica V).

Z przytoczonych wyników widzimy, że zraszanie roztworem arseninu sodowego wpłynęło i w tym roku nader zbawiennie na ochronę agrestu od porażenia zarazą amerykańską.

18 maja, gdy mączniak ukazał się na owocach wszystkich 10 krzewów sprawdzawczych (2 krzewy sprawdzawcze, mianowicie odmiany *Glory of Oldham* i *Yellow lion* pozbawione były owoców zupełnie), obecność grzybka dała się stwierdzić zaledwie na połowie ogólnej liczby krzewów, zroszonych roztworem arseninu sodowego. Pomiędzy krzewami, zroszonymi roztworem wielosiarczków, liczba porażonych jest już znacznie większą.

Pogląd ogólny na działanie arseninu sodowego na porażenie agrestu mączniakiem w pierwszym okresie rozwoju, 18—V, w porównaniu z działaniem wielosiarczków i z krzewami sprawdzawczymi daje zestawienie następujące, w którym obok liczby ogólnej krzewów, zroszonych danym preparatem chemicznym, niezależnie od jego stopnia stężenia, przytoczono liczbę i % krzewów porażonych mączniakiem, niezależnie od stopnia porażenia. 3 odmiany, *Leegh's Britania*, *Glory of Oldham* i *Yellow lion*, które albo zupełnie pozbawione były owoców, albo też miały ich bardzo mało, nie są przyjęte pod uwagę.

T A B L I C A . V I .

Stosunek liczby krzewów, opanowanych przez mączniak agrestowy, do ogólnej liczby krzewów, zroszonych danym preparatem.

Czem zroszono	Krzewów ogółem	Liczba krzewów poraż. d. 18—V	% krzewów porażonych
Sprawdzawcze	10	10	100
Arsenin sodowy	41	21	51
Wielosiarczek	24	20	83
Arsen. sod. i wielos.	5	3	60

Cztery krzaki, należące do odmian *Independant*, *Sampson*, *Surprise* i *Prince of Orange*, pozostawione początkowo w charakterze sprawdzawczych, były zroszone 20—V roztworem 2 gr. arseninu sodowego (C As. 2). Na wszystkich tych krzakach, pomimo zastosowania zraszania, mączniak rozwinął się silniej, niż na krzakach sąsiednich tych samych odmian, które jednak poddane były zraszaniu już w pierwszym okresie wegetacji (As 2). Spostrzeżenia nad rozwojem zarazy na tych krzakach wykazały, że jakkolwiek późniejsze zroszenie opanowanych już przez zarazę krzewów, powstrzymuje do pewnego stopnia dalszy rozwój zarazy, dzięki czemu część plonu udaje się uratować, to jednak decydujący wpływ na porażenie ma zraszanie wczesne, mianowicie pierwsze zraszanie kultur tuż po okwitnięciu.

Z danych tablicy V widać w d. c., że słaby roztwór arseninu sodowego (1 gr.), zastosowany na 8 krzakach, wcale nie podzielał słabiej od roztworu mocniejszego tej samej soli (2 gr. w 1 wiadrze wody). Wynika to z porównania stopnia porażenia krzaków As 1 (grupa I) pierwszych 8 odmian ze stopniem porażenia krzaków As 2 (grupa III) tych samych odmian.

Ażeby porównać wpływ na grzybek mączniaka amerykańskiego roztworów arseninu sodowego, wielosiarczków i mieszaniny obydwóch tych preparatów, oznaczmy sumarycznie porażenie wszystkich krzewów, zroszonych każdym z tych preparatów, przez dodanie stopni porażenia jagód na poszczególnych krzakach podług danych na tablicy z dnia 1—VI. Przyjmując następnie za podstawę stosunek sumy porażenia do liczby krzaków danej grupy (np. dla arseninu sodowego $\frac{35}{41}$), wielkości otrzymane przeliczono na % w stosunku do stopnia porażenia krzewów sprawdzawczych, przyjętego za 100 (dla arseninu sodowego $\frac{35}{41} \cdot \frac{6}{18} \cdot 100 = 28$). Zestawienie otrzymanych tym sposobem wyników daje następująca tablica:

TABLICA VII.

Ogólny wpływ zraszania na stopień porażenia jagód agrestu mączniakiem amerykańskim.

Czem zroszono	Liczba krzewów	Suma porażenia	Ogólny stopień poraż. w %
Arsenin sodowy	41	35	28
Wielosiarczki	24	47	65
Ars. sod. i wielos.	5	4	27
Sprawdzawcze	6	18	100

W zestawieniu powyższem nie przyjęto pod uwagę czterech krzewów, które służyły początkowo, jako sprawdzawcze, i tylko 20—V zostały zroszone arseninem sodowym (C As 2).

Ujawniony w tablicy wynik zraszania, w szczególności, co się tyczy działania arseninu sodowego, potwierdza w zupełności wynik zeszłoroczny. Widzimy, że w tym roku stopień pora-

zenia mączniakiem jagód agrestu, dzięki zraszaniu arseninem sodowym, zmniejszył się 3—4 krotnie w porównaniu z krzakami sprawdzawczymi. Arsenin sodowy podziałał więcej, niż dwa razy silniej od wielosiarczków, które znów ze swej strony zmniejszyły stopień porażenia jagód blisko o $\frac{1}{3}$ w porównaniu z krzakami sprawdzawczymi.

Otrzymany rezultat należało jeszcze sprawdzić przez porównanie z wynikami, jakie się okazały przy zastosowaniu obiektywnej metody oznaczenia stopnia porażenia plonu. Wybrano w tym celu 20 krzewów (6 odmian), zroszonych różnymi preparatami, i plon każdego z nich, w tej liczbie i 2 sprawdzawczych podzielono na 3 części: 1) jagody zdrowe, t. j. zupełnie bez śladów grzybka, 2) jagody porażone w stopniu słabym i 3) porażone w stopniu silnym. Do grupy porażonych w stopniu słabym zaliczono wszystkie te jagody, na których więcej niż $\frac{1}{2}$ całej powierzchni każdej pojedynczej jagody była wolną od nalotu mączniaka, wszystkie zaś jagody, których $\frac{1}{2}$ lub więcej niż $\frac{1}{2}$ powierzchni opanowana była przez grzybek, zaliczono do porażonych w stopniu silnym. Oprócz tego oznaczono wagę 100 zdrowych jagód wszystkich wziętych do oceny krzewów a także wagę 100 jagód porażonych w stopniu silnym z tych krzewów, gdzie jagód takich okazała się ilość znaczna. Oznaczenia tego dokonano bezpośrednio przez zważenie odliczonej bez wyboru setki jagód.

(Tablica VIII)

Jak widać z powyższej tablicy w stopniu silnym porażone zostały jagody tylko na krzewach sprawdzawczych i na niektórych z liczby zroszonych wielosiarczkami. Na krzewach, zroszonych solą arsenawą, silnie porażonych jagód po większej części niema wcale, jeśli zaś się trafiają, to w ilości minimalnej. Jeśli zaliczyć krzewy, zroszone mieszaniną arseninu sodowego i wielosiarczku (As 1 + P. 25) do tych, które zostały zroszone samym arseninem sodowym, do czego jesteśmy uprawnieni, gdyż działanie arseninu sodowego pokrywało całkowicie działanie wielosiarczków, i obliczyć średnią wagę plonu zdrowych jagód dla wszystkich krzewów, zroszonych arseninem sodowym, bez względu na

TABLICA VIII.

Oznaczenie wagowe ilości zdrowych i porażonych jagód agrestu na krzewach zraszanych środkami leczniczymi.

Nazwa odmiany	Czem zroszono	Waga ogólna gr.	Porażone w stopniu silnym %	Waga 100 jag. gr.	Porażone w stopniu słabym %	Zdrow. jagód %	Waga 100 jag. gr.
Maréchal Soult	As 1	4827	0,2	—	29,9	69,9	266
	Contr.	3155	18,7	152	75,1	6,2	344
	As 2	2383	0,9	—	19,9	79,2	339
	P 20	5746	—	—	12,2	57,8	307
Hörnings Früheste	As 2	1900	—	—	14,8	85,2	254
	As 4	650	—	—	54,6	45,4	238
	P 30	2301	52,9	207	40,1	—	—
	—	—	—	—	—	—	—
Ostrich White	As1+P2	849	—	—	7,0	93,0	335
	As 4	871	—	—	24,5	75,5	331
Crown Prince	As 2	1849	—	—	7,4	92,6	437
	As 4	2613	—	—	16,2	83,8	328
	P 40	3543	4,0	115	90,0	6,0	229
	—	—	—	—	—	—	—
Roaring lion	As 1	1517	—	—	22,0	78,0	202
	Contr.	1991	62,9	99	37,1	—	—
	As 2	3227	—	—	22,0	78,0	230
	P 20	2767	—	—	24,2	75,8	240
Gretna	As 2	3016	—	—	14,7	85,3	410
	As 4	1154	—	—	16,7	83,3	322
	P 40	4337	—	—	56,5	43,5	472
	As1+P25	444	—	—	4,8	95,2	418

stopień stężenia roztworu i takie samo obliczenie wykonać dla krzewów, zroszonych roztworami wielosiarczków, to otrzymamy następujące zestawienie, jako wyraz ogólny działania dwóch użytych do zraszania cieczy.

TABLICA IX.

Średnia liczba % wagi zdrowych jagód na krzewach zroszonych i na sprawdzawczych.

Czem zroszono	Liczba krzewów	Średnia waga zdrowych jagód w %ch
Arsenin sodowy	13	80,4
Wielosiarczki	5	36,6
Sprawdzawcze	2	3,1

Oznaczając, podobnie jak w doświadczeniach Muraszkińskiego i Burowa, różnicę $\%$ tu wagowego zdrowych t. j. nieporażonych jagód na zraszanych i na niezraszanych krzewach, jako *efekt wagowy* zraszania, otrzymujemy na podstawie doświadczeń z 1918 r. dla arseninu sodowego efekt $80,4 - 3,1 = 77,3\%$, dla wielosiarczków zaś $36,6 - 3,1 = 33,5\%$. Wynik powyższy potwierdza w zupełności ten, który otrzymano na podstawie oceny wzrokowej, mianowicie, że działanie arseninu sodowego na amerykański mączniak agrestowy jest dwa razy mocniejsze od działania wielosiarczków. Ponieważ zaś siarczki wogóle (siarczek potasowy i wielosiarczki) uchodziły dotychczas za jedyny skuteczny środek przeciwko temu grzybkowi, to można powiedzieć, że arsenin sodowy uważać trzeba za najskuteczniejszy ze wszystkich znanych dotychczas środków leczniczych przeciwko mączniakowi agrestowemu. W warunkach, gdy zaraza, jak to widzieliśmy, na krzewach niezraszanych zniszczyła płon prawie całkowicie, na krzewach, zroszonych arseninem sodowym, zachowało się około 80% zupełnie czystych i zdrowych jagód. Już roztwór, zawierający 1 gr. arseninu sodowego w 1 wiadrze wody, wywiera nader korzystny wpływ. Roztwór taki na liściach żadnych prawie nie pozostawia śladów i może być szczególnie zalecony dla zraszania w krótkich odstępach czasu, np. co 7 dni. Roztwór, zawierający 4 gr. arseninu sodowego w 1 wiadrze wody, uważać należy, jako zbyt mocny. Roztwór taki działa silnie na liście, nie tylko powodując na nich plamy (opalające je), lecz nawet zrzucanie ich w znacznej ilości. Prócz tego roztwór takiej mocy (As 4) pozostawia ślady na jagodach w postaci małych plamek brunatnawych i osłabia ich wzrost. Mniejsza waga absolutna 100 zdrowych jagód z krzewów, zroszonych roztworem As 4, aniżeli z krzewów, zroszonych mniej stężonymi roztworami tej samej soli, jak to widać z tablicy VIII, prawdopodobnie nie jest przypadkową, lecz stoi właśnie w związku ze stopniem stężenia użytej do zraszania cieczy. Częściowe opalenie liści wywołuje i roztwór 2 gr. arseninu sodowego w 1 wiadrze (As 2), lecz zrzucanie liści od takiego roztworu niema miejsca, lub conajwyżej w nieznacznych tylko ilościach. Na jagody roztwór takiej mocy żadnego szkodliwego wpływu nie wywiera.

Nader ważną okolicznością w sprawie walki z mączniakiem agrestowym jest sama technika i czas zraszania.

W ogrodzie Stacyi dośw. pomologicznej w Symferopolu na Krymie, gdzie robiłem swoje spostrzeżenia, zaraza pojawiała się zawsze najpierw na jagodach i w dodatku bardzo wcześnie na wiosnę, wnet po ich zawiązaniu się. Ponieważ zraszanie uprzedzić powinno okres rozsiewania się zarodników letnich, czyli t. zw. konidyalnych, które są głównymi roznośicielami zarazy, przeto zaleca się przystępować do zraszania jak można najwcześniej po ukończeniu kwitnienia i powtarzać tę czynność w odstępach nie dłuższych, nad 7 — 10 dni 4 — 5 razy w ciągu okresu wegetacyjnego.

Przy zraszaniu krzewów agrestowych warunkiem koniecznym pożądanego rezultatu jest kierowanie strumienia cieczy na jagody, a więc z dołu w górę. Dla dobrego wykonania takiego sposobu zraszania potrzeba koniecznie dwóch robotników; jeden działa opryskiwaczem, drugi zaś rękami lub kijem odchyła gałęzie krzewu, udostępniając zwróconą ku ziemi stronę działaniu skierowanej na nią rozpylonej cieczy. Taki sposób zraszania ma szczególnie ważne znaczenie w okresie późniejszym, gdy obarczone owocami gałęzie krzewów zwisają pałakowato na dół, czubkami dotykając ziemi, a dolne wprost leżą na ziemi. Przy stosowaniu zwykłego sposobu zraszania powierzchniowego, jak to ma miejsce np. przy ochronie winorośli od grzybków, rozwijających się głównie na liściach, niema nadziei, aby ciecz ochronna dostała się na jagody tych dolnych gałęzi. A tymczasem one to właśnie są najniebezpieczniejszym miejscem, gdzie grzybek znajduje najbardziej sprzyjające warunki dla swego rozwoju i skąd zaraza, nie opanowana zaraz na początku wegetacji, roznosi się skutecznie na całą kulturę pomimo wszelkich zabiegów ochronnych. Przy zraszaniu krzewów większych, szczególnie zaś w okresie letnim, gdy są one już gęsto pokryte liśćmi, prowadzić należy zraszanie bardzo sumiennie i systematycznie. Zależnie od wielkości krzewu podzielić go można na 2 lub 3 piętra i tyleż razy należy obejść go dookoła, odchylając za każdym razem inną warstwę gałęzi aż do tych, co się płożą po ziemi.

Obok jagód najwrażliwszem miejscem na porażenie grzybką zarazy amerykańskiej są młode listeczki i zielone czubki pędów. I na te więc organy zwróconą być powinna uwaga zraszającego: po parokrotnem obejściu krzewu dookoła i po dobrem zmoczeniu wszystkich jagód od spodu, powinno się, skierowawszy opryskiwacz odwrotnie, t. j. z góry na dół, obrosić z pewnego oddalenia cały krzew dookoła, przede wszystkim zaś zielone końce tegorocznych młodych pędów.

Przy dalszych próbach z arseninem sodowym, jako środkiem walki z amerykańskim mączniakiem agrestowym, zwrócić należałoby przede wszystkim uwagę na skład chemiczny stosowanego preparatu. Dla wyprowadzenia bezwzględnie pewnych wniosków pożądaną byłaby szczegółowa analiza chemiczna ilościowa użytej do zraszania soli, która niewątpliwie nie jest chemicznie czystym arseninem sodowym wzoru NaAsO_2 , lecz zazwyczaj nie jest pozbawioną domieszek, prawdopodobnie niezawsze jednakowych. Preparat, stosowany przezemnie, zawierał w swym składzie pewną ilość sody i siarczanu sodowego. Oczywiście, że dla otrzymywania wyników jednakowych, stosować trzeba przy zraszaniu związki chemiczne określonego i jednakowego składu, wzgl. mieszaniny ich w określonej proporcji.

Przedewszystkiem pożądanem byłoby zbadać działanie rozтворów chemicznie czystego arseninu sodowego, NaAsO_2 , i arsenu, As_2O_3 , na zarodniki workowe i konidyalne mączniaka amerykańskiego, podobnie, jak i na jego grzybnię. W związku z tem mogłoby być zastosowanie silniejszych rozтворów arseninu sodowego do zraszania krzewów agrestowych wczesną wiosną przed rozwinięciem się pączków dla unieszkodliwienia pozostałych po epidemii zeszłorocznej resztek grzybka: zarodników workowych w otwierających się otocznjach i grzybni.

Efekt zraszania, który w moich doświadczeniach z r. 1918 określił się w stosunkach wagowych dla arseninu sodowego liczbę 77,3%, wymagałby sprawdzenia przy zastosowaniu rozтворów chemicznie czystego NaAsO_2 . Oprócz tego połączenia

arseniku należałoby wypróbować działanie innych soli arsenawych wzgl. arsenowych, np. soli ołowianej.

Ostatecznym celem prób i doświadczeń jest rozstrzygnięcie kwestyi, czy przez zastosowanie związków arseniku, jako środka leczniczego dla zraszania agrestu, porażonego mączniakiem amerykańskim, w kombinacji z innymi zabiegami hodowlanymi, jak wycinanie porażonych gałęzi, przerzedzanie krzewów, dezynfekcyja gruntu z zastosowaniem nawozów mineralnych, wreszcie zraszanie krzewów wczesną wiosną przed rozwinięciem się pączków — czy przy zastosowaniu tych środków możliwem byłoby wyniszczenie grzybka, t. j. wyleczenie zupełne chorych kultur agrestowych? — Kwestya ta da się rozstrzygnąć nie inaczej, jak drogą planowych prób i doświadczeń, zakreślonych na szereg lat.

Dla ilustracyi działania zraszania chorych krzewów agrestowych roztworem arseninu sodowego na zarazę amerykańskiego mączniaka agrestowego dołączam na zakończenie rysunki, wyobrażające zdjęcia fotograficzne:

1) z dwóch gałązek odmiany *Maréchal Soult* (Rys. 1): jednej (a) z krzewu, zroszonego roztworem 1 gr. arseninu sodowego w 1 wiadrze wody, drugiej (b), tej samej odmiany, z sąsiadującego bezpośrednio z poprzednim krzewu sprawdzawczego;

2) z wzorów plonu odmiany *Roaring lion* (Rys. 2): jagód zdrowych (a) z krzewu, zroszonego roztworem 2 gr. arseninu sodowego w 1 wiadrze wody (78% ilości ogólnej plonu), i jagód, porażonych w stopniu silnym (b), z sąsiedniego krzewu sprawdzawczego tej sumej odmiany (62,9% ilości ogólnej plonu).



b) a)

RYS. 1. Gałązki agrestu odmiany *Maréchal Soult*.

- a) Krzew zroszony roztworem 1 gr. arseninu sodowego w 1 wiadrze wody.
b) Krzew sprawdzawczy.



RYS. 2. Wzory plonu agrestu odmiany *Roaring lion*:

- a) Jagody zdrowe z krzewu zroszonego roztworem 2 gr. arseninu sodowego w 1 wiadrze wody (78⁰/₁₀).
- b) Jagody porażone w stopniu silnym z krzewu sprawdzawczego (62,9⁰/₁₀).



LITERATURA¹⁾.

1. Eriksson. „Stachelbeermehltau und Stachelbeerkultur“
prakt. Bl. f. Pfl. bau und Pfl. schutz VI. 1908. Ref. Ztschr.
f. Pfl. kr. 1909. XIX — 365.

2. J. Eriksson. „Der amerikanische Stachelbeermehltau
in Europa, seine jetzige Verbreitung und der Kampf gegen ihn“.
Ztschr. f. Pfl. kr. 1906. XVI — 83.

3. J. Eriksson. „Ist es wohlbedacht den Beginn einer
planmässigen internationalen Arbeit zum Kampfe gegen die
Pflanzenkrankheiten noch immer aufzuschieben?“ Stockholm,
1905. Ref. Zt. f. Pfl. kr. 1906. XVI — 330.

4. Ernst S. Salmon. „Der Erdbeer — und der Stachel-
beermehltau (*Sphaerotheca humuli* [DC] Bur. und *Sphaeroteca*
mors uvae [Schw.] Berk. et Curt.).“ Ztschr f. Pfl. kr. 1901. XI—73.

5. G. D. Rogers. „Proceeding under the destructive insects
and pests acts 1877 and 1907“. Board of agricult. and fisheries.
London. Ref. Zts. f. Pflkr. 1913. XXIII — 281.

6. P. Hennings. „Der Stachelbeermehltau (*Sph. m. u.*)
in Russland“. Zts. f. Pfl. kr. 1902. XII—16.

7. P. Hennings. Ueber die weitere Verbreitung des Sta-
chelbeermehltaues in Russland“. Zts. f. Pflkr. 1902. XII—278.

¹⁾ Przytoczony wykaz nie obejmuje całokształtu literatury przedmiotu,
jecz tylko te publikacye, które znalazłem w bibliotece Stacji dośw. pomolo-
gicznej w Symferopolu.

8. E. Salmon. „Ueber die zunehmende Ausbreitung des amerikanischen Stachelbeermehltaues in Europa“. Zt. f. Pflkr. 1903. XIII—205.

9. A. de Jaczewski. „Die Stachelbeerkrankheit in Russland“. Ztschr. f. Pfl. kr. 1905. XV—358.

10. St. Chełchowski. „Rosa mączna agrestu“. Wszechświat 1905.

11. E. S. Salmon. „Der Ausbruch des amerik. Stachelbeermehltaues in England“. Zt. f. Pflkr. 1907. XVII—12.

12. W. Herber. „Die Ausbreitung der Stachelbeerpest im J. 1906.“ Centrbl. f. Bakt. II Abt. 1907. Ref. Ztschr. f. Pflkr. 1908. XVIII—315.

13. Dr. S. Schander. „Das Auftreten des amerik. Stachelbeermehltaues in Deutschland im J. 1907“. Internat. phytopathol. Dienst. 1908. I—97.

14. Dr. Bol. Namysłowski. „Neue Mitteilungen ueber das Auftreten von epidemischen Mehltaukrankheiten“. Zts. f. Pflkr. 1910. XX—452.

15. Rob. Regel. „Ueber Sphaerotheca mors uvae in Russland“. Gartenflora Berlin 1907. Ref. Zts. f. Pflkr. 1909. XIX—365.

16. Dr. Karl Müller. „Ueber das Auftreten von epidemischen Mehltaukrankheiten in Baden“. Ztschr. f. Pflkr. 1909. XIX—143.

17. E. Marchal. „Das Auftreten des amerik. Stachelbeermehltaues in Belgien“. Zts. f. Pflkr. 1910. XX—234.

18. Dr. Gust. Köck. „Ueber das Auftreten des nordamerikanischen Stachelbeermehltaus und des Eichenmehltaus in Galizien“. Ztschr. f. Pflkr. 1910. XX—452.

19. Fr. Muth. „Der amerik. Stachelbeermehltau in Hessen“. Ztschr. f. Pflkr. 1912. XXII—128.

20. Ячевскій. „Ежегодникъ свѣдѣній о болѣзняхъ и поврежденіяхъ культурныхъ и дикорастущихъ полезныхъ растений“. С. П. Б. 1907—1912.

21. Goff. „Experiments in the treatment of goosberry mildew and apple scab“. Journ. of mycology by Galloway. Wash. 1891. Vol. V № 1 S. 33. Ref. Zts. f. Pflkr. 1892. II—52.

22. J. Lind and F. Kölpin Ravn. „Undersögelser etc“. Ref. Zts. f. Pflkr. 1910. XX—172.

23. F. Kölpin Ravn. „Stikkelsbaedraeberen etc“. Kopenh. 1909. Ref. Ztschr. f. Pflkr. 1911. XXI—103.

24. Pflanzenpathologische Mitteilungen aus Dänemark. Ztschr. f. Pflkr. 1913. XXIII—141.

25. Hiltner. „Prakt. Bl. für Pfl. bau und Pfl. schutz“. Juni 1913. Ref. Zts. f. Pflkr. 1913. XXIII—369.

26. Zimmermann und Schneider. „Bericht der Haupt-sammelstelle Rostock für Pfl. schutz etc. im J. 1909. Ref. Jahr-bücher für Pflkr. v. Holrung 1909. XII—105.

27. Т. Н. Дорогинъ. „Настоящее положение дѣла борьбы съ америк. мучнистой росой крыжовника.“ Бюро по микол. и фитопатол. Учен. Комит. Мин. Земл. С. П. Б. 1911.

28. G. Dorogin. „Vorläufige Mitteilung ueber ein neues Mittel zur Bekämpfung des amerik. Stachelbeermehltaus“. Zts. f. Pflkr. 1913. XXIII—334.

29. A. F. Bondarzew. „Die amerikan. Mehltankkrankheit des Stachelbeerstrauches und die Mittel zu ihrer Bekämpfung“. Rei. Ztschr. f. Pflkr. 1914. XXIV—119.

30. А. Бондарцевъ. „Америк. мучнистая роса крыжовника и мѣры борьбы съ нею“. С. П. Б. 1911.

31. К. Е. Мурашкинскій и С. С. Буровъ. „Америк. мучнистая роса крыжовника“. Матеріалы по изученію гриbn. вредителей культурной растительности Московской губерніи. Москва 1914.

32. И. Е. Барбаринъ. „Новое средство противъ амери-канской мучнистой росы крыжовника. Симферополь 1915.

